

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) Int. Cl. ⁷ G01M 17/08		(45) 공고일자 (11) 등록번호 (24) 등록일자	2001년 12월 24일 10-0317558 2001년 12월 03일
(21) 출원번호 (22) 출원일자 (73) 특허권자 (72) 발명자 (74) 대리인	10-1999-0055313 1999년 12월 07일 한국철도기술연구원 경기 의왕시 월암동 374-1 함영삼 경기도의왕시상동121-6까치아파트1110호 양재욱	(65) 공개번호 (43) 공개일자	특2001-0070943 2001년 07월 28일

심사관 : 황동윤

(54) 철도차량 시운전시 성능시험 제어방법 및 장치

요약

본 발명은 철도차량 시운전 시험항목에 관련된 데이터를 간편하고 편리하게 측정 및 분석할 수 있도록 한 철도차량 시운전시 성능시험 제어방법 및 그 장치에 관한 것으로, 철도차량 주행시 속도신호, 공기압 축기 가동신호, 주발전기 출력전압 및 전류신호, ATS 동작신호, 제동관 압력신호, 유량센서신호, 기관조 속기 전자신호, 후부차신호 등을 입력받는 입력부와, 상기 입력신호에 의해 속도신호, 이동거리, 운전선도, NOTCH 가동률, 공기압축기가동률, ATS 동작시간, 출력전압 및 전류, 연료소모량 및 제동관련 데이터를 측정하는 신호처리부와, 상기 상기 신호처리부에 의해 처리된 신호를 LCD화면상에 표시하고 프린터 부에 출력하는 주 컴퓨터를 포함하는 것을 그 특징으로 한다.

이상에서와 같이 본 발명은, 철도차량 시운전 시험항목에 관련된 데이터를 간편하고 편리하게 측정 및 분석함으로써 열차 시운전시 성능시험의 신뢰성을 향상시키는 효과가 제공된다.

대표도

도3

명세서

도면의 간단한 설명

- 도 1은 종래의 철도차량 시험장치의 블록 구성도.
 - 도 2는 본 발명에 따른 시운전 성능 시험기 시스템의 개략 구성도.
 - 도 3은 본 발명에 의한 철도차량 시운전시 성능시험 제어장치의 구성도.
 - 도 4(A),(B)는 도 3에서의 입력부와 신호 처리부의 상세도.
 - 도 5는 시간기준 운전선도의 곡선표.
 - 도 6은 기관조속기의 제어표.
 - 도 7은 환경 설정 화면 구성도.
 - 도 8은 채널 설정 화면 구성도.
 - 도 9는 메인 디스플레이 화면 측정 데이터 표.
 - 도 10(A)는 가속도시험시의 화면 표.
 - 도 10(B)는 감속도시험시의 화면 표.
 - 도 11은 본 발명에 따른 철도차량 시운전시 성능시험 제어방법의 신호 흐름도.
 - 도 12는 데이터 계측시의 신호 흐름도.
 - 도 13은 환경 설정시의 신호 흐름도.
 - 도 14는 가속도시험시의 신호 흐름도.
 - 도 15는 감속도시험시의 신호 흐름도.
 - 도 16은 데이터분석시의 신호 흐름도.
- 도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명

200: 입력부

300: 신호처리부

400: 주 컴퓨터

발명의 상세한 설명**발명의 목적****발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술**

본 발명은 자동차, 항공기 등의 운송수단에 적용되는 철도차량 시운전시 성능시험 제어방법 및 장치에 관한 것으로, 특히 철도차량 시운전 시험항목에 관련된 데이터를 간편하고 편리하게 측정 및 분석할 수 있게 하는 철도차량 시운전시 성능시험 제어방법 및 그 장치에 관한 것이다.

일반적으로 신조차량 도입시의 종합적인 시운전 성능시험은 차량 제작자나 운영자 모두에게 제작된 차량의 신뢰성을 검증하기 위하여 반드시 필요한 사항이다.

그러나 현재의 시운전 성능시험에서는 시험자에 따른 개인적인 오차가 있을 수 있으며, 일부 분야에서는 전문화되지 않은 계측기를 사용함으로써 발생할 수 있는 시험결과와 신뢰성과 객관성 부족은 향후 차량의 보완과 개발, 유지, 보수를 위한 자료의 축적에 많은 어려움이 있다.

또한 차량의 시운전 성능시험 항목에는 전기적, 기계적, 운영적인 항목등 여러 가지 분야의 항목을 측정하게 됨으로써 이를 정확히 측정하기 위해서는 각 분야의 전문화된 인력이 필요하다. 뿐만 아니라 일부 전문적인 시험 항목에는 실차시험의 준비와 자료의 분석에 많은 시간이 소요되고 있다.

또한 국내 철도차량 제작업체에서 보유하고 있는 시험장치가 도 1에 도시되어 있다.

도 1은 철도차량의 주행중 속도, 거리 관련 데이터를 측정 및 분석하기 위한 종래의 철도차량 시험장치의 블록 구성도로서, 종래의 철도차량 시험장치는 도 1에 도시한 바와 같이 철도차량(10)으로부터의 신호를 입력받는 입력부(20)와, 상기 입력된 신호를 처리하는 신호 처리부(30)와, 상기 처리된 신호 데이터를 저장, 출력하는 주 컴퓨터(40)와, 이동거리를 0으로 조정하는 리셋 스위치(50)와, 속도(60)와 이동거리(70)를 그래프로 표시하고 가속시 차륜의 슬립과 감속시 슬라이딩(80)을 계산하고 이 계산값을 표시하는 LCD(90)와, 상기 속도, 가속도, 평균속도, 평균가속도, 이동거리에 비례하는 신호를 아날로그 신호로 출력하는 아날로그 신호 출력부(110)와, 화면의 상태를 프린트하는 프린터부(120)와, 상기 속도, 평균속도, 이동거리의 데이터 등을 출력하는 RS-232C(130)로 구성되어 있다.

이와 같이 구성되어 있는 종래의 철도차량 시험장치의 동작설명은 다음과 같다.

먼저 입력부(20)에서는 차량의 차륜에서 발생하는 4개의 엔코더 신호를 입력받게 되며 디지털방식(하이: +12V, 로우: 0V)과 아날로그방식(정현파)을 모두 수용한다.

따라서, 입력부(20)에 입력된 신호를 이용하여 신호처리부(30)에서는 속도(60)와 이동거리(70), 가속시 차륜의 슬립(SLIP)과 감속시 슬라이딩(SLIDING)을 계산하게 된다.

여기서, 측정된 데이터는 아래와 같이 여러 가지 방식으로 출력된다.

첫째: LCD(90)화면에 속도와 이동거리를 그래프로 출력하고, 시간과 이동거리 출력방식은 변화할 수 있고 출력중에 잠시 정지하여 커서를 이동하면서 속도와 이동거리를 측정할 수 있다.

둘째: 화면의 상태를 프린터부(120)로 출력할 수 있다.

셋째: 세그먼트 디스플레이에 현재의 평균속도와 이동거리를 표시하고, 이동거리는 누적거리이고 리셋 스위치(50)에 의해 '0'으로 조정된다.

넷째: 가감속시 발생하는 슬립/슬라이딩(80)은 LCD(90)에 표시한다.

다섯째: 각각의 속도, 가속도, 평균속도, 평균가속도, 이동거리에 비례하는 신호를 아날로그 신호 출력부(110)로 출력한다.

여섯째: 측정 데이터(각각의 속도, 평균속도, 이동거리)를 RS-232C(130)로 출력한다.

일곱째: 측정 데이터(각각의 속도, 평균속도, 이동거리)를 디스켓에 저장하고, 저장된 데이터는 이후에 '엑셀', '로터스 1-2-3' 등의 프로그램으로 분석할 수 있다.

그러나 이런 종래의 철도차량 시험장치의 초기제품은 전동차용으로 제작되어 최고속도에 제한을 받게 되고, 또한 시험항목도 속도와 거리에 관계되는 데이터만을 처리함으로써 종합적인 시운전장치로는 한계가 있다.

발명이 이루고자하는 기술적 과제

따라서 본 발명은 상기와 같은 종래의 제반 문제점을 해결하고자 이루어진 것으로서, 그 목적은 철도차량 시운전 시험항목에 관련된 데이터를 간편하고 편리하게 측정 및 분석하여 열차 시운전시 성능시험의 신뢰성을 향상시킬 수 있는 철도차량 시운전시 성능시험 제어방법 및 장치를 제공하는데 있다.

상기의 목적을 달성하고자 본 발명의 철도차량 시운전시 성능시험 제어방법은, 데이터 계측시 시험에 필요한 환경별 데이터를 설정하는 단계와, 상기 데이터 설정시 데이터 측정여부를 판별하여 아니면 시험을 종료하여 초기화면으로 복귀시키는 단계와, 상기 데이터 측정여부이면 주행 데이터를 분석하고 이를 저장하는 단계와, 상기 데이터 저장후 시험 모드인가를 판별하여 아니면 시험을 종료하는 단계와 상기 시험모드이면 가속도 및 감속도를 시험하는 단계와, 상기 데이터를 분석하는 단계를 포함하는 것을 그 특

정으로 한다.

바람직하게, 상기 가속도 시험시 가속도 데이터를 분석하고 분석한 가속도 데이터를 저장하는 단계와, 상기 데이터 저장후 가속도 시험이 종료인가를 판별하는 단계와, 판별한 결과 아니면 처음단계로 리턴하고 가속도 시험 종료이면 주행시험으로 복귀시키는 단계를 더 포함하는 것을 그 특징으로 한다.

바람직하게, 상기 감속도 시험시 감속도 데이터를 저장하는 단계와, 상기 감속도 데이터 저장후 감속도 시험인가를 판별하는 단계와, 상기 감속도 시험이면 감속도를 분석하고 분석한 감속도 데이터를 저장하는 단계와, 상기 데이터 저장후 감속도 시험이 종료인가 또는 속도가 제로인가를 판별하는 단계와, 상기 감속도 시험이 종료이고 속도가 제로이면 감속도 데이터를 저장하는 단계와, 상기 데이터 저장후 감속도 시험이 종료인가를 판별하는 단계와, 판별한 결과 감속도 시험 종료이면 주행시험으로 복귀시키는 단계를 더 포함하는 것을 그 특징으로 한다.

본 발명의 다른 특징을 가진 철도차량 시운전시 성능시험 제어장치는, 철도차량으로부터의 신호를 입력받는 입력부와, 상기 입력된 신호를 처리하는 신호 처리부와, 상기 처리된 신호 데이터를 저장, 출력하는 주 컴퓨터와, 이동거리를 0으로 조정하는 리셋 스위치와, 속도와 이동거리를 그래프로 표시하고 가속시 차륜의 슬립과 감속시 슬라이딩을 계산하고 이 계산값을 표시하는 LCD와, 상기 속도, 가속도, 평균속도, 평균가속도, 이동거리에 비례하는 신호를 아날로그 신호로 출력하는 아날로그 신호 출력부와, 화면의 상태를 프린트하는 프린터부와, 상기 속도, 평균속도, 이동거리의 데이터 등을 출력하는 RS-232C에 있어서, 상기 속도신호, 공기압축기 가동신호, 주발전기 출력전압 및 전류신호, ATS 동작신호, 제동관 압력신호, 유량센서신호, 기관조속기 전자신호, 후부차신호 등을 입력받는 입력부와, 상기 입력신호에 의해 속도신호, 이동거리, 운전선도, NOTCH 가동률, 공기압축기가동률, ATS 동작시간, 출력전압 및 전류, 연료소모량 및 제동관련 데이터 등을 측정하는 신호처리부와, 상기 상기 신호처리부에 의해 처리된 신호를 LCD화면상에 표시하고 프린터부에 출력하는 주 컴퓨터를 포함하는 것을 그 특징으로 한다.

발명의 구성 및 작용

본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 상세히 설명하기로 한다.

이 바람직한 실시예를 통해 본 발명의 목적, 특징 및 이점을 보다 잘 이해할 수 있게 된다.

이하, 첨부한 도면을 참조하여 본 발명에 의한 철도차량 시운전시 성능시험 제어방법 및 장치의 바람직한 실시예를 상세히 설명하기로 한다.

도 2는 본 발명에 따른 시운전 성능 시험기 시스템의 개략 구성도로서, 도 2에 도시된 바와 같이 철도차량 시운전 성능시험을 위해 Portable Industrial Computer 내에 Data Acquisition Processing Board, BNC Connector 및 Terminal Block, Data Storage Unit(84GR HDD, 35' FDD), Data Acquisition/Post-Processing Software, Database 에 의한 데이터 관리 및 자동보고서 작성 기능 등을 일체화하여 최적의 조건하에서 운용되도록 되어 있다.

또한 후부차의 측정데이터를 전부차의 메인 시스템으로 전송하기 위한 수단으로 노트북과 RF모뎀을 사용한 Data Acquisition 및 Signal Conditioning Box를 도 2와 같이 구성하였다.

도 3은 본 발명에 의한 철도차량 시운전시 성능시험 제어장치의 구성도이고, 도 4(A)는 도 3에서의 입력부 상세도, 도 4(B)는 도 3에서의 신호 처리부의 상세도로서, 도 3 및 도 4에 도시한 바와 같이 철도차량 주행시 속도신호, 공기압축기 가동신호, 주발전기 출력전압 및 전류신호, ATS 동작신호, 제동관 압력신호, 유량센서신호, 기관조속기 전자신호, 후부차신호 등을 입력받는 입력부(200)와, 상기 입력신호에 의해 속도신호, 이동거리, 운전선도, NOTCH 가동률, 공기압축기가동률, ATS 동작시간, 출력전압 및 전류, 연료소모량 및 제동관련 데이터 등을 측정하는 신호처리부(300)와, 상기 상기 신호처리부(300)에 의해 처리된 신호를 LCD(90)화면상에 표시하고 프린터부(120)에 출력하는 주 컴퓨터(400)로 구성된다.

도 5는 시간기준 운전선도의 곡선표이고, 도 6은 기관조속기의 제어표이다.

도 7은 환경 설정 화면 구성도이고, 도 8은 채널 설정 화면 구성도이며, 도 9는 메인 디스플레이 화면 측정 데이터 표이다.

도 10(A)는 가속도시험시의 화면 표이고, 도 10(B)는 감속도시험시의 화면 표를 각각 나타낸다.

도 11은 본 발명에 따른 철도차량 시운전시 성능시험 제어방법의 신호 흐름도이고, 도 12는 데이터 계속시의 신호 흐름도이며, 도 13은 환경 설정시의 신호 흐름도이다.

따라서 도 14는 가속도시험시의 신호 흐름도이고, 도 15는 감속도시험시의 신호 흐름도이며, 도 16은 데이터분석시의 신호 흐름도로서, 도 11내지 도 16에 도시한 바와 같이 데이터 계속(S100)시 시험에 필요한 환경별 데이터를 설정하는 단계(S200)와, 상기 데이터 설정시 데이터 측정여부를 판별하여 아니면 시험을 종료하여 초기화면으로 복귀시키는 단계(S300)와, 상기 데이터 측정여부이면 주행 데이터를 분석하고 이를 저장하는 단계(S700)와, 상기 데이터 저장후 시험 모드인가를 판별하여 아니면 시험을 종료하는 단계(S800)와 상기 시험모드이면 가속도 및 감속도를 시험하는 단계(S900), (S1000)와, 상기 데이터를 분석하는 단계(S2000)로 이루어져 있다.

상기 가속도 시험시(S9001) 가속도 데이터를 분석하고 분석한 가속도 데이터를 저장하는 단계(S9002)와, 상기 데이터 저장후 가속도 시험이 종료인가를 판별하는 단계(S9003)와, 판별한 결과 아니면 처음단계로 리턴하고 가속도 시험 종료이면 주행시험으로 복귀시키는 단계(S9004)를 더 포함하여 이루어져 있다.

상기 감속도 시험시(S10001) 감속도 데이터를 저장하는 단계(S10002)와, 상기 감속도 데이터 저장후 감속도 시험인가를 판별하는 단계(S10003)와, 상기 감속도 시험이면 감속도를 분석하고 분석한 감속도 데이터를 저장하는 단계(S10004)와, 상기 데이터 저장후 감속도 시험이 종료인가 또는 속도가 제로인가를 판별하는 단계(S10005)와, 상기 감속도 시험이 종료이고 속도가 제로이면 감속도 데이터를 저장하는 단

계(S10006)와, 상기 데이터 저장후 감속도 시험이 종료인가를 판별하는 단계(S10007)와, 판별한 결과 감속도 시험 종료이면 주행시험으로 복귀시키는 단계(S10008)를 더 포함하여 이루어져 있다.

이와 같이 구성된 본 발명의 실시예에 따른 작용효과를 도면을 참조하여 상세히 설명한다.

먼저, 입력부(200)를 세부적으로 살펴보면, 도 4(A)에서와 같이 기존의 장치와는 달리 많은 신호들이 입력되도록 되어 있다.

즉, 감, 가속도 및 이동거리 등을 산출하기 위한 속도신호가 입력되면, 공기압축기 가동률을 위한 공기압축기 가동신호, 견인전동기 출력전압 및 전류신호, ATS 동작신호, 제동관련 데이터를 산출하기 위한 제동통 및 제동관 입력신호, 순간 및 누적연료소모량 측정을 위한 유량센서신호, 노치(Notch) 가동률 산출을 위한 기관조속기 전자신호, 후부차의 제동신호 및 전압전류 등이 입력된다.

따라서 신호처리부(300)에 대한 상세도는 도 4(B)에 도시되어 있다.

도 4(B)에서와 같이 속도, 이동거리, 운전속도, NOTCH 가동률, 공기압축기 가동률, ATS 동작시간, 출력전압 및 전류, 연료소모량, 제동관련 데이터 등을 산출 또는 측정한다.

여기서, 속도신호는 적외선 발광다이오드를 사용하는 검출거리 70cm의 확산반사형 속도센서를 사용한다.

속도센서에서 출력되는 신호는 차륜 1회전당 1펄스의 신호를 출력하는데 이러한 신호와 차륜직경으로부터 속도를 출력하게 된다.

다음 이동거리는 속도신호를 적분하여 산출하며 운전선도와 제동거리 등을 산출하는데 이용된다.

그리고 운전선도는 운전곡선이라고도 하고 열차 운전시분의 사정, 운전성능 비교, 경제성 비교, 신호기의 설치위치 결정, 열차 간격의 결정등 그 이용범위도 광범위하다.

또한 운전선도는 열차의 운전상태, 즉 열차의 운전속도, 시분, 거리 등과의 상호관계를 표시한 곡선을 뜻하는 것으로서, 여기에는 거리를 기준으로 한 것과 시간을 기준으로 한 것의 두가지 종류가 있다. 이러한 운전선도는 시간, 속도, 거리 등을 이용하면 도 5와 같이 나타낼 수 있다.

다음 NOTCH 가동률은 스로틀 핸들을 우측에서 좌측으로 이동하면 기관차 출력은 증가한다. 이 핸들을 취급하면 제어대 내에서 스위치 접촉으로 조속기 내의 슬레노이드 A,B,C,D 및 MR을 제어하여 기관속도를 조절한다.

스로틀의 각 위치는 1노치부터 8노치까지 1개 노치를 올릴때마다 기관회전수가 75~85 rpm 정도 상승한다.

그리고 디젤기관차의 노치는 정지, 저유전, 유전 등을 포함하여 총 11개위치로 구분할 수 있다. 또한 정해진 구간을 운행할 때 각 노치의 동작횟수와 누적시간을 파악하기 위하여 노치 가동률을 측정한다.

따라서 노치신호는 기관조속기제어회로의 A,B,C,D,MR 등 다섯 개 전자변의 조합으로 도 6에 나타난 테이블1과 같이 구성된다.

또한 전자변이 점점되었을때에는 DC74V의 전압이 인가되므로 입력부에서 각각의 전자변의 온/오프 점점에 대한 신호를 입력받아 연산으로 노치의 가동시간과 횟수를 계산한다.

다음 공기압축기가동률은 기관크랭크 연장축에 플렉시블 커플링을 통해 기관에 직결되어 구동되며, 저압실린더와 고압실린더를 지닌 2단 압축기이다.

공기는 저압실린더에 들어오기전에 건식 또는 습식 여과기에서 여과된 후 저압실린더에 들어가며 여과기는 각 저압실린더헤드에 직접 취부되어 있다.

따라서 공기압축기는 무부하시 CCR 회로가 여자되어 DC74V의 전압이 인가되고, 압축기가 가동되면 CCR회로가 차단되기 때문에 이러한 온/오프 점점으로부터 부하시와 무부하시를 구분할 수 있으며, 정해진 구간에서의 공기압축기 가동률을 산출한다.

다음, ATS 동작시간은, 디젤기관차에는 차상장치와 지상장치로 구성된 주파수 변환식에 의한 정제어식 자동열차정지장치가 사용되고 있다.

만일 기관차에 설치된 차상자가 정지할시 신호기에 대응하는 지상자 위를 통과하면 수신기가 동작하여 표시기에 적색등이 켜지며 경종이 울린다.

이렇게 경종이 울리면 즉시 자동제동밸브 핸들을 래프 또는 억제위치에 놓고 확인단추를 눌러야 한다. 이때 확인이 되면 적색등이 꺼지고 경종이 멈추며 백색등이 켜진다.

만일 경종이 울리기 시작하여 5초가 경과하도록 확인단추를 누르지 않으면 공기전자밸브(AMV)에서 제동관 공기배출로 페널티제동이 체결되어 열차를 정지시킨다.

이때는 제동밸브핸들을 비상위치에 옮겨 공기계전기(EPR)를 여자시켜 회로 구성후 복귀스위치를 눌러야 복귀된다.

따라서 ATS 수신기가 동작하여 표시 등에 적색등이 켜지는 시점부터 제동이 체결되는 시점까지의 동작시간을 측정한다.

그리고 ATS 계전기 회로나 ATS 표시 등의 회로에서 온/오프 점점으로 인출하여 동작시점으로 판단하고, ATSMV가 소자되는 시점을 온/오프 점점으로 인출하여 제동이 체결되는 시점으로 판단하도록하여 동작시간을 측정한다.

다음 주발전기의 출력전압은 900V의 전압이기 때문에 입력부에서 전압을 강하시켜 입력받으며 전류는 부

하지시계에서 표시되는 전류를 입력받아 처리한다.

다음 연료소모량은 디젤기관차의 경우 인젝터로 공급된 연료중 일부만이 부하의 정도에 의해 니들(needle) 밸브 및 스프레이 팁(Spray Tip)을 통해 실린더 내로 분사되어 연소되며, 인젝터에서 사용되지 않은 잉여 연료는 인젝터를 통해 흐르면서 작동부분을 윤활하고 냉각하는 역할을 하게된다.

따라서 잉여연료는 인젝터의 회귀연료여과기를 거쳐 회귀연료다기관에 연결되며 연료 회귀관을 통해 연료탱크로 회귀된다.

따라서 연료소모량은 연료탱크에서 기관으로 공급되는 공급관 유량과 기관에서 연료탱크로 회귀되는 회귀관의 유량을 측정하여 연료소모량(공급유량-회귀유량)을 측정한다.

이에 따라 연료소모량 측정을 위하여 연료공급라인과 회귀라인에 유량센서가 장착된 플렉시블 호스를 삽입하여 유량이 센서를 통해 흐르도록하여 순간유량과 누적유량을 산출한다.

다음 제동관련 데이터는, 국내의 모든 철도차량에는 공기제동이 기본적으로 채용되고 있으며, 공기제동의 원리는 제동관(BP)의 압력이 감압되면서 공기통의 압력이 제동통(BC)에 유입되어 제동력을 발휘한다.

따라서 기관차와 전부차의 제동관 압력과 감압 및 충기시간은 거의 동일하기 때문에 전부차의 차장밸브에 10/ 용량의 압력센서를 설치하여 제동 지령시 시간에 따른 압력의 변화를 측정한다.

따라서 제동통 압력은 기관차와 객화차가 다를 수 있기 때문에 각각의 제동통 압력 라인에 제동관 압력 측정에 사용되는 것과 같은 압력센서를 설치하여 제동 지령시 공기가 충기되는 시간과 압력을 측정한다.

이러한 제동관과 제동통압력신호를 입력받아 제동압력과 제동관 압력을 산출하며 감속도 및 가속도는 속도신호를 미분하여 산출한다.

따라서 제동통 및 제동관 압력 그리고 거리로부터 공주시간 및 제동거리를 산출할 수 있다.

다음 후부차의 제동압력 및 전압전류는, RF(Radio Frequency)모뎀을 이용하여 300여m에 이르는 전후부 차량간에 제동압력, 주발전기 출력전압 및 전류 등의 데이터를 송수신할 수 있도록 Radio Data Communication Unit의 사양을 결정하였다.

다음 주 컴퓨터(400)에서는 신호처리부(300)에서 처리된 데이터를 화면이나 프린터 등에 출력하도록 하고 이를 위하여 프로그램을 개발하였다.

이 프로그램은 윈도우 98 기반으로 비주얼베이직을 이용하여 작성하였으며 전반적인 프로그램 운용에 관계된 메뉴는 버튼으로 구성되어 사용이 편리하도록 하였다.

또한 철도차량의 시운전성능시험시 각종 시험 데이터를 실시간으로 측정하고 저장 및 디스플레이하고 프린터로 출력한다.

또한 프로그램은 환경설정, 채널설정, 성능시험등으로 구성되어 있다.

여기서 환경설정은 도 7과 같이 구성하여 시험날짜, 열번, 차호, 시험구간, 시험기관 및 시험자, 열차최고속도, 트리거, 샘플링 레이트(Sampling Rate)등 시험에 필요한 기초 데이터를 입력한다.

그리고 채널설정은 도 8과 같이 구성하여 시험에 필요한 채널별 데이터를 입력한다.

도 9는 시운전 성능시험의 메인 디스플레이 화면으로 측정 데이터를 보여주고 저장한다.

도 9에서와 같이 상단에는 속도, 거리, 순간유량, 누적유량이 표시되도록 하였으며, 중단에는 현재 노치 전압 및 전류, ATS, 운전경계장치의 작동유무가 표시되게하고, 하단에는 운전선도를 표시한다.

도 10(A)와(B)는 가속 및 감속시험시의 화면을 보여주며, 제동 성능 관련 데이터를 표시하고 저장한다.

화면중단에는 가.감속도 및 제동거리를 표시하며, 하단에는 제동압력을 그래프로 표시한다.

상기의 과정을 도 11 내지 도 16을 참조하여 좀더 상세히 설명하기로 한다.

먼저, 데이터 계속(S100)시 시험에 필요한 환경별 데이터를 설정하고(S200) 데이터 설정시 데이터 측정 여부를 판별(S300)한다. 판별한 결과 데이터 측정여부가 아니면 시험을 종료하고(S400) 초기화면으로 복귀(S500)시킨다.

이에 따라 데이터 측정여부이면 주행 데이터를 분석하고 이를 저장(S700)한후 시험모드인가를 판별(S800)한다. 판별한 결과 시험모드가 아니면 시험을 종료하고(S400)와 상기 시험모드이면 가속도(S900) 및 감속도(S1000)를 시험한다.

한편, 가속도 시험시(S9001) 가속도 데이터를 분석하고 분석한 가속도 데이터를 저장(S9002)한다.

상기 데이터 저장후 가속도 시험이 종료인가를 판별(S9003)하 아니면 처음단계로 리턴하고 가속도 시험 종료이면 주행시험으로 복귀시킨다(S9004).

한편, 감속도 시험시(S10001) 감속도 데이터를 저장(S10002)하고, 데이터 저장후 감속도 시험인가를 판별(S10003)한다. 판별한 결과 감속도 시험이면 감속도를 분석하고 분석한 감속도 데이터를 저장(S10004)한다.

따라서 데이터 저장후 감속도 시험이 종료인가 또는 속도가 제로인가를 판별하여(S10005) 감속도 시험이 종료이고 속도가 제로이면 감속도 데이터를 저장하고(S10006), 상기 데이터 저장후 감속도 시험이 종료인가를 판별(S10007)한다.

판별한 결과 감속도 시험 종료이면 주행시험으로 복귀(S10008)시킨다.

이와 같이 본 발명은, 철도차량 시운전에 관련된 시험항목을 모두 측정할 수 있다. 또한 측정데이터를 간편하고 편리하게 처리 및 분석하는 것이 가능하다.

발명의 효과

이상에서와 같이, 본 실시예에 의하면, 철도차량 시운전 시험항목에 관련된 데이터를 간편하고 편리하게 측정 및 분석함으로써 열차 시운전시 성능시험의 신뢰성을 향상시키는 효과가 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

데이터 계속시 시험에 필요한 환경별 데이터를 설정하는 단계와;

상기 데이터 설정시 데이터 측정여부를 판별하여 아니면 시험을 종료하여 초기화면으로 복귀시키는 단계와;

상기 데이터 측정여부이면 주행 데이터를 분석하고 이를 저장하는 단계와;

상기 데이터 저장후 시험 모드인가를 판별하여 아니면 시험을 종료하는 단계와;

상기 시험모드이면 가속도 및 감속도를 시험하는 단계와;

상기 데이터를 분석하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 철도차량 시운전시 성능시험 제어방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서, 상기 가속도 시험시 가속도 데이터를 분석하고 분석한 가속도 데이터를 저장하는 단계와;

상기 데이터 저장후 가속도 시험이 종료인가를 판별하는 단계와;

판별한 결과 아니면 처음단계로 리턴하고 가속도 시험 종료이면 주행시험으로 복귀시키는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 철도차량 시운전시 성능시험 제어방법.

청구항 3

제 1 항에 있어서, 상기 감속도 시험시 감속도 데이터를 저장하는 단계와;

상기 감속도 데이터 저장후 감속도 시험인가를 판별하는 단계와;

상기 감속도 시험이면 감속도를 분석하고 분석한 감속도 데이터를 저장하는 단계와;

상기 데이터 저장후 감속도 시험이 종료인가 또는 속도가 제로인가를 판별하는 단계와;

상기 감속도 시험이 종료이고 속도가 제로이면 감속도 데이터를 저장하는 단계와;

상기 데이터 저장후 감속도 시험이 종료인가를 판별하는 단계와;

상기 판별한 결과 감속도 시험 종료이면 주행시험으로 복귀시키는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 철도차량 시운전시 성능시험 제어방법.

청구항 4

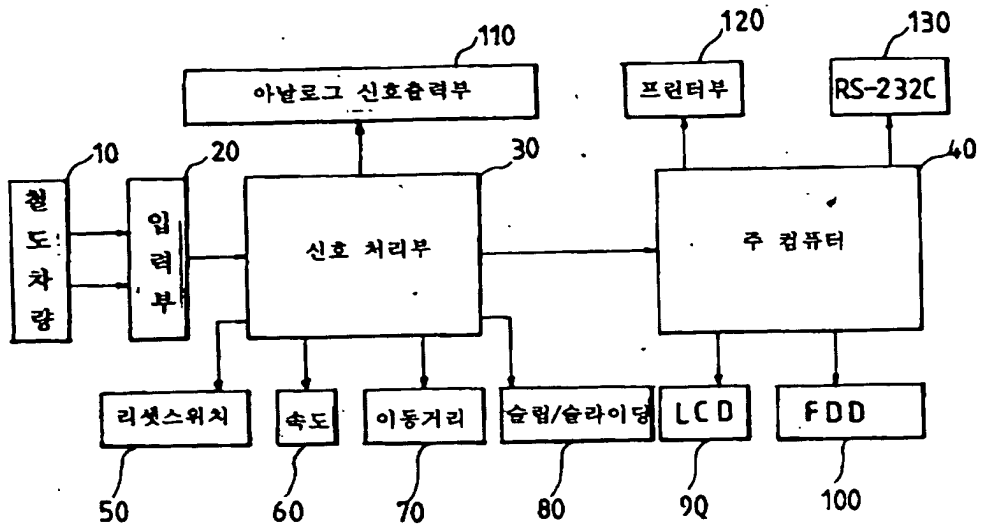
철도차량 주행시 속도신호, 공기압축기 가동신호, 주발전기 출력전압 및 전류신호, ATS 동작신호, 제동관 압력신호, 유량센서신호, 기관조속기 전자신호, 후부차신호 등을 입력받는 입력부와;

상기 입력신호에 의해 속도신호, 이동거리, 운전선도, NOTCH 가동률, 공기압축기가동률, ATS 동작시간, 출력전압 및 전류, 연료소모량 및 제동관련 데이터 등을 측정하는 신호처리부와;

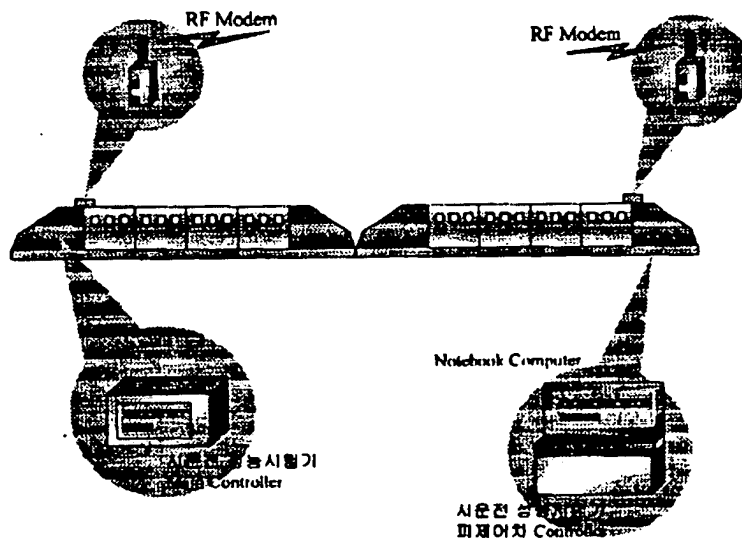
상기 상기 신호처리부에 의해 처리된 신호를 LCD화면상에 표시하고 프린터부에 출력하는 주 컴퓨터를 포함하는 것을 특징으로 하는 철도차량 시운전시 성능시험 제어장치.

도면

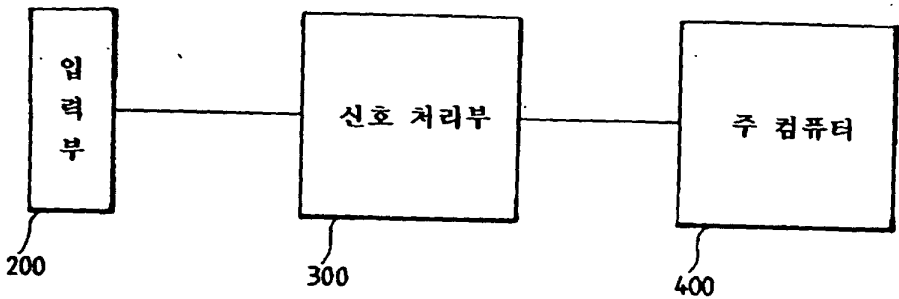
도면1



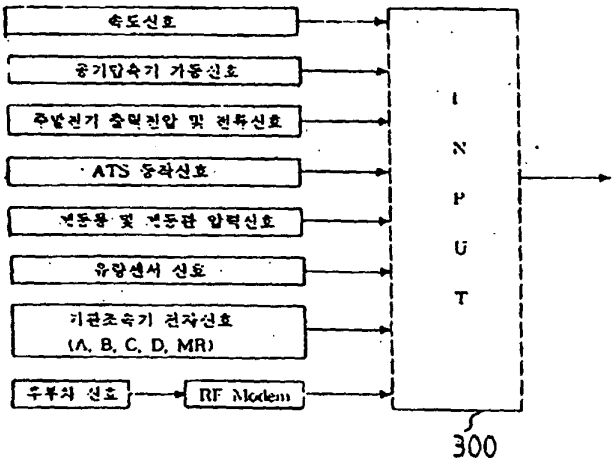
도면2



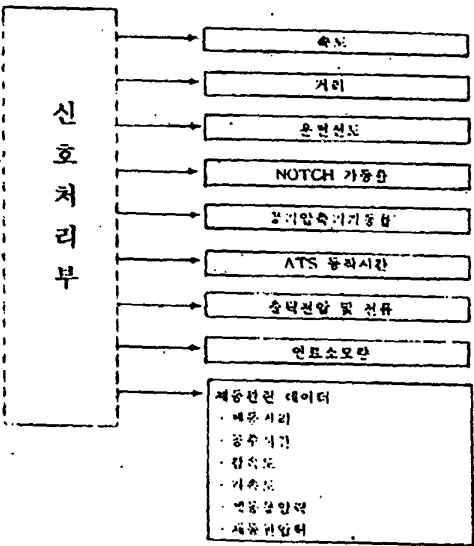
도면3



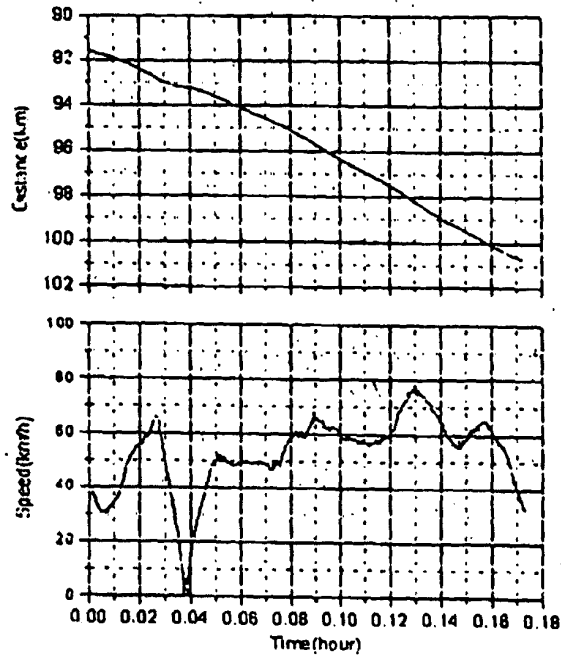
도면4a



도면4b



도면5



도면6

Table 1. 기관조속기 제어표

가장간 전차선	정지	정류선	출발	1	2	3	4	5	6	7	8
A		○			○		○		○		○
B								○	○	○	○
C						○	○	○	○	○	○
D	○	○						○	○		
MR				○	○	○	○	○	○	○	○

도면7

[illegible]

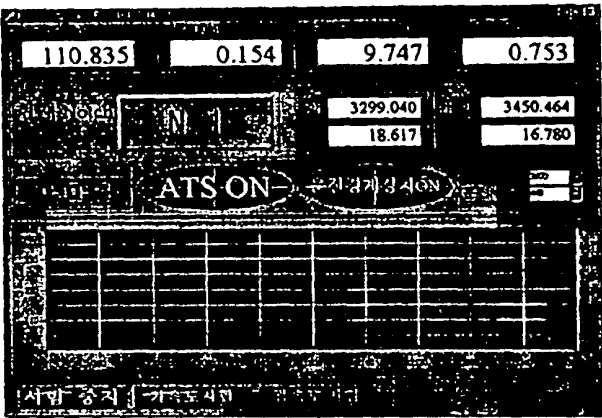
환경 설정 화면

도면8

[illegible]

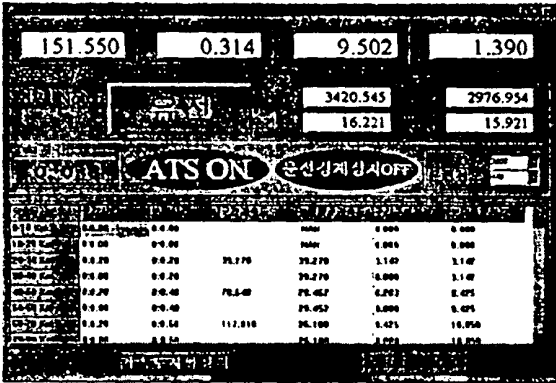
채널 설정 화면

도면9



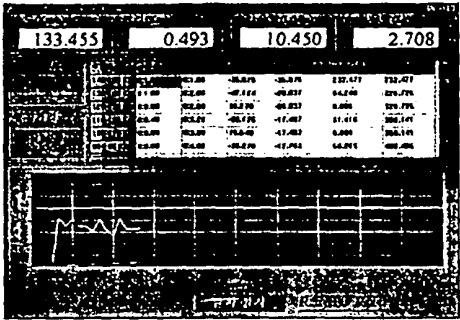
Main Display 화면

도면 10a



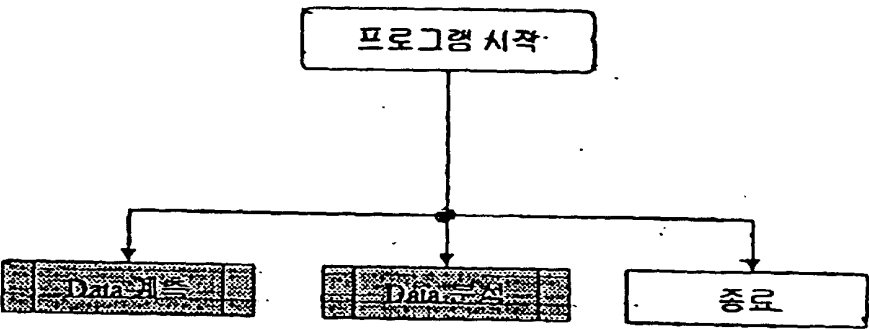
가속도시험

도면 10b

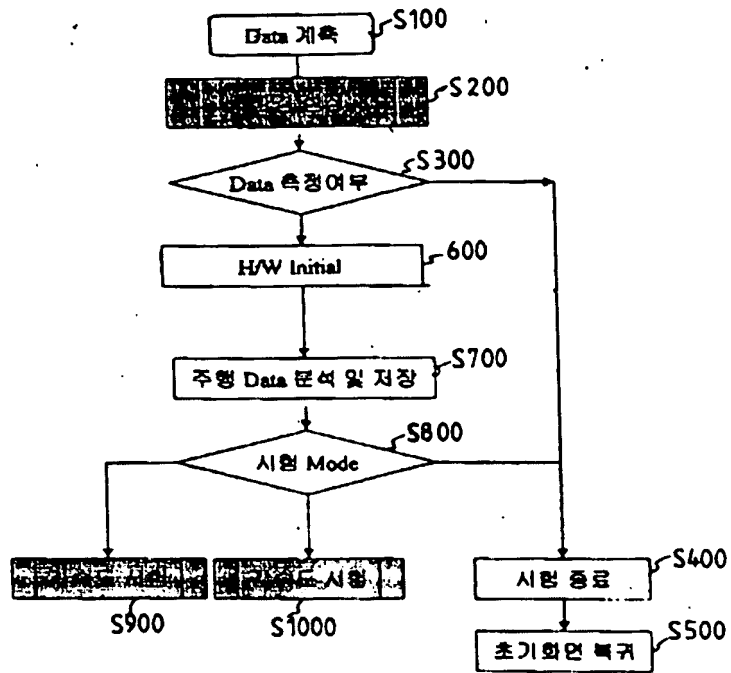


감속도시험

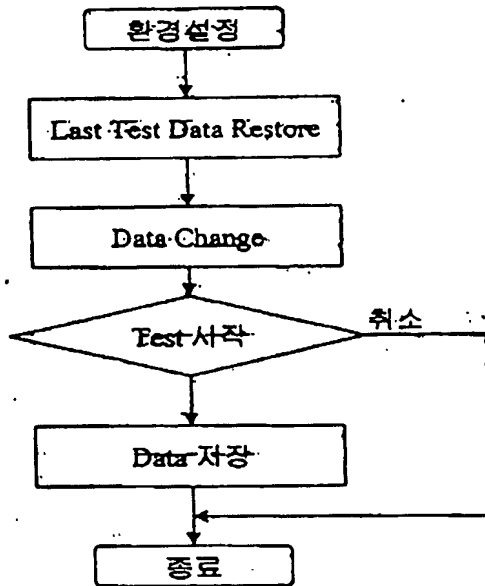
도면 11



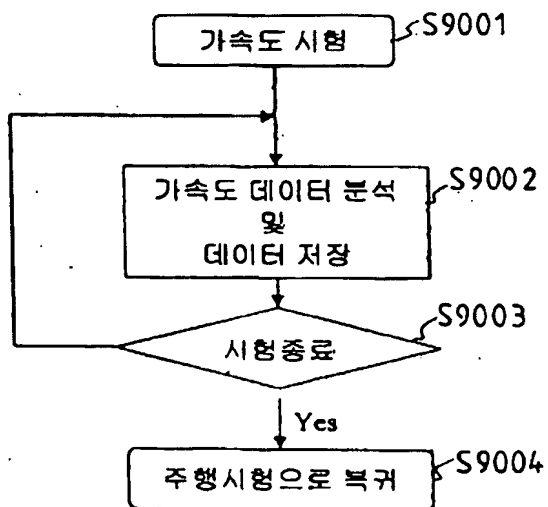
도면 12



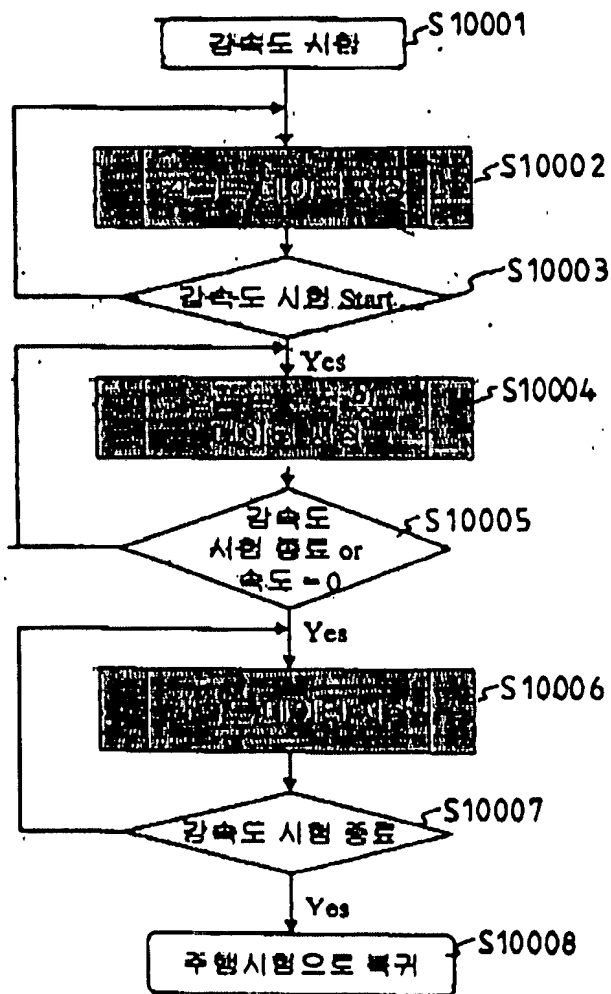
도면 13



도면 14



도면 15



도면 16

